

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

1796-157  
JAH:mso

*L. Nelson*  
*#3/Priority Doc.*  
*6-13-01*

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of )  
 )  
Hong You WANG, et al. )  
 )  
Serial No. Unassigned ) Examiner: Unassigned  
 )  
Filed: Concurrently Herewith ) Group Art Unit: Unassigned  
 )  
For: A ROTARY DRIVE DEVICE OF )  
A POLISHING DEVICE )

SUBMISSION OF PRIORITY APPLICATION

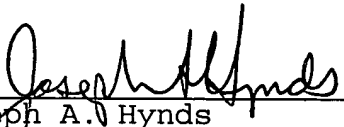
Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Submitted herewith is a certified copy of Japanese Patent Application No. 2000-86061, filed March 27, 2000 and Japanese Patent Application No. 2001-36083, filed February 13, 2001, from which priority has been claimed in the above-referenced patent application.

Respectfully submitted,

By

  
\_\_\_\_\_  
Joseph A. Hynds  
Attorney for Applicants  
Registration No. 34,627  
ROTHWELL, FIGG, ERNST & MANBECK, p.c.  
Suite 701-E, 555 13th Street, N.W.  
Washington, D.C. 20004  
Telephone: (202) 783-6040

Attorney Docket  
# 1796-157

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 3月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-086061

出 願 人

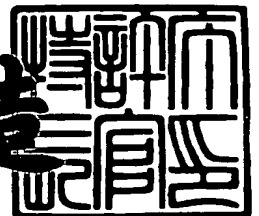
Applicant (s):

帝人製機株式会社

2001年 3月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3013199

【書類名】 特許願

【整理番号】 P1359

【提出日】 平成12年 3月27日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 H01L 21/304

【発明者】

【住所又は居所】 三重県津市片田町字壺町田 5 9 4 番地 帝人製機株式会社  
社津工場内

【氏名】 王 宏猷

【発明者】

【住所又は居所】 三重県津市片田町字壺町田 5 9 4 番地 帝人製機株式会社  
社津工場内

【氏名】 川嶋 航治

【特許出願人】

【識別番号】 000215903

【氏名又は名称】 帝人製機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082681

【弁理士】

【氏名又は名称】 三中 英治

【選任した代理人】

【識別番号】 100077654

【弁理士】

【氏名又は名称】 三中 菊枝

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007124

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【物件名】 図面 1

【包括委任状番号】 9814925

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ポリッシング装置の回転駆動装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体のウエーハの端面や液晶ガラスの端面等を平坦化するために用いるポリッシングテーブル、CMP 用テーブルまたはポリッシャの回転駆動装置において、リング状の中空円筒からなる外接軸が中心に配設され、該外接軸の周囲に複数の中間軸が等配的に配置されて該外接軸に外接するとともに該中間軸の少なくとも 1 本が入力軸となっており、該中間軸が内接する内接円筒からなり、前記中空円筒外接軸は自由状態の外径が複数の中間軸に外接する円の直径より若干大きく形成されていて該中空円筒の変形によって圧接荷重を発生するようになっており、前記内接円筒が前記ポリッシングテーブル、CMP 用テーブルまたはポリッシャに連結されていることを特徴とするポリッシング装置の回転駆動装置。

【請求項 2】 前記内接円筒が同心状の二重中空リングからなり、該二重中空リングの内側リングと外側リングとが連結部材により連結されていることを特徴とする請求項 1 に記載のトラクションドライブ式駆動装置。

【請求項 3】 前記内接円筒が前記ポリッシングテーブル、CMP 用テーブルまたはポリッシャにピンまたはキーにより連結されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のポリッシング装置の回転駆動装置。

【請求項 4】 前記内接円筒が主軸受の内輪となっていることを特徴とする請求項 1、2 または 3 に記載のポリッシング装置の回転駆動装置。

【請求項 5】 前記主軸受が 2 列のアンギュラ玉軸受からなり、該主軸受の外輪がポリッシング装置のハウジングに一体化されていることを特徴とする請求項 4 に記載のポリッシング装置の回転駆動装置。

【請求項 6】 前記入力軸に電気モータが連結されており、該入力軸が前記外接軸の中心から該電気モータの半径より大きくオフセットしていることを特徴とする請求項 1 に記載のポリッシング装置の回転駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

## 【産業上の利用分野】

本発明は、ポリッシング装置の回転駆動装置に関する。より詳しくは、本発明は、半導体のウェーハの端面や液晶ガラスの端面等を平坦化するために用いるポリッシングテーブル、CMP（化学的機械的ポリッシング）用テーブルまたはポリッシャの回転駆動装置に関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

半導体ウェーハ等の平坦化にはCMP（化学的機械的ポリッシング）と言う工法がよく用いられる。簡略的に説明すると、ウェーハを回転テーブルに載置し、ポリッシャによりウェーハを回転テーブルに押し付け、ウェーハと回転テーブルの間に散布したスラリーを介してポリッシングするのである（例えば、特開平8-167585号公報参照）。

## 【0003】

低振動、低騒音でこの回転テーブル及び／またはポリッシャを回転駆動する必要があり、このために、低速回転のダイレクト駆動モータ（DDモータという）がよく使用されている。すなわち、回転テーブルの中心部の駆動軸をDDモータの出力軸と連結する。しかし、従来のDDモータ方式の場合は、非常に大きく、重いという問題があった。

## 【0004】

加えて、ウェーハサイズの増大（例えば8インチから12インチに）により、テーブルの駆動には一層大きいトルクを必要とする。このため、その問題は更に深刻化する。すなわち、DDモータは大きなトルクを得るため、モータの体積と重量が大きくなり、必要な電流も大きくなって発熱が増大する。

## 【0005】

一方、CMPではウェーハに高い品位の平坦度を得るため、テーブルの回転速度の変動と振動を厳しく抑えることが重要な課題である。しかし、一般にモータ変動の絶対値はほぼ決まっており、モータ速度の変動率はモータ速度に対する変動の割合であるので、モータ速度が低いDDモータにあっては速度の変動率を小さく抑えることが困難である。

## 【 0 0 0 6 】

これに対して、高速モータとギヤ減速機を使用して駆動装置の小型化を図るとともに速度の変動率を低減する試みもある。例えば、回転テーブルの中心部から駆動軸を下向きに設け、この駆動軸に形成した歯車と駆動モータの出力に取着した歯車を噛合させて、回転テーブルを回転駆動する（例えば、実開昭 6 2 - 7 8 2 6 0 号公報参照）。しかし、ギヤ減速機の歯と歯の噛み合いのために、比較的大きな振動と騒音が発生するという問題が生じる。

## 【 0 0 0 7 】

## 【発明が解決しようとする課題】

上述のように、CMP テーブル等の駆動装置は、ウエーハの大口径化により、必要とするトルクも大きくなる。一方、半導体ウエーハ等のポリッシング装置は、クリーンルーム内で使用するため、クリーンルーム床の耐荷重制限から装置の軽量化が要求される。

## 【 0 0 0 8 】

また、ウエーハを高精度に平坦化するため、ポリッシングテーブル、CMP 用テーブルまたはポリッシャの回転には高い回転精度（回転速度の変動、振動、テーブルの面フレが小さいこと）が厳しく要求される。

## 【 0 0 0 9 】

更に、ポリッシングテーブル、CMP 用テーブルまたはポリッシャの温度を制御するため、ポリッシングテーブル、CMP 用テーブルまたはポリッシャが中空構造であることとともに低発熱であることが必要とされる。

## 【 0 0 1 0 】

## 【発明の目的】

本発明は上述した要求を同時に満たすことができるポリッシング装置の回転駆動装置、すなわち、ポリッシングテーブル、CMP（化学的機械的ポリッシング）用テーブルまたはポリッシャの回転駆動装置を提供することを目的とする。より詳しくは、本発明は、大きな出力トルクと高い回転速度精度を有し、且つ、低振動、低騒音で、更に中空であるコンパクトで、軽量のポリッシング、CMP 用テーブルまたはポリッシャの駆動装置を提供することを目的とする。



## 【 0 0 1 1 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明においては、上記の目的を、半導体のウエーハの端面や液晶ガラスの端面等を平坦化するために用いるポリッシングテーブル、CMP用テーブルまたはポリッシャの回転駆動装置において、リング状の中空円筒からなる外接軸が中心に配設され、該外接軸の周囲に複数の中間軸が等配的に配置されて該外接軸に外接するとともに該中間軸の少なくとも1本が入力軸となっており、該中間軸が内接する内接円筒からなり、前記中空円筒外接軸は自由状態の外径が複数の中間軸に外接する円の直径より若干大きく形成されていて該中空円筒の変形によって圧接荷重を発生するようになっており、前記内接円筒が前記ポリッシングテーブル、CMP用テーブルまたはポリッシャに連結されていることを特徴とするポリッシング装置の回転駆動装置により達成する。

## 【 0 0 1 2 】

前述したように、DDモータは大きなトルクを得るため、モータの体積と重量が大きくなり、必要な電流も大きくなって発熱が増大する。これに対して、本発明によれば、高速モータ（1000rpm以上）を使用し、特殊構造の減速機を介して出力トルクを減速比R倍に拡大して取出すことにより、コンパクトで大トルクを得られる。

## 【 0 0 1 3 】

また、前述したように、ポリッシングテーブル、CMP用テーブルまたはポリッシャではウエーハの高い品位の平坦度を得るため、テーブルの回転速度の変動と振動を厳しく抑えることが重要な課題である。本発明においては、上述した構成からなる特別の減速機構を用いることにより、この課題を達成することができる。

## 【 0 0 1 4 】

本発明においては、内接円筒が同心状の二重中空リングからなり、二重中空リングの内側リングと外側リングとが連結部材により連結されていることが好ましい。すなわち、内接円筒は外周に複数の凹部を有しており、該凹部に装着したところを介して二重中空リングの外側リング（出力軸）に一体的に係合している。こ

れにより、真円であった浮動リング（中空リング状内接円筒）の形状は、その弾性域において波状に変形して圧接力を発生し、ポリッシングテーブル、CMP用テーブルまたはポリッシャの回転には高い回転精度（回転速度の変動、振動、テーブルの面フレが小さいこと）が達成でき、ウエーハを高精度に平坦化することができる。

#### 【0015】

本発明においては、内接円筒がポリッシングテーブル、CMP用テーブルまたはポリッシャにピンまたはキーにより連結されていることが好ましい。より具体的には、内接円筒が主軸受の内輪となっており、主軸受が2列のアンギュラ玉軸受からなり、主軸受の外輪がポリッシング装置のハウジングに一体化されていることが構造がコンパクトとなり、クリーンルーム床の耐荷重制限にたえ、クリーンルーム内で使用する半導体ウエーハ等のポリッシング装置として、軽量化が達成でき好ましい。

#### 【0016】

更に、本発明においては、入力軸に電気モータが連結されており、入力軸が外接軸の中心から電気モータの半径より大きくオフセットしていることにより、ポリッシングテーブル、CMP用テーブルまたはポリッシャを中空構造とでき、ポリッシングテーブル、CMP用テーブルまたはポリッシャの温度を制御することができる。

#### 【0017】

##### 【実施例】

以下、本発明の実施例を図示した図面を参照して本発明を詳細に説明する。図1は、本発明をCMPテーブルに適用した一実施例の断面図であり、図2は図1のII-II断面を示す。

#### 【0018】

図1において、テーブル10はその上に半導体のウエーハや液晶ガラス等を載置し、上からポリッシャ（図示せず）で押圧し、ウエーハの端面や液晶ガラスの端面等を平坦化するために用いる。テーブル10はフレーム11の上に載置されており、後述するように、本発明に係る回転駆動装置を介して、駆動モータ1に

より水平面内で回転可能である。

【0019】

本発明に係る回転駆動装置を図2を参照して説明する。リング状の中空円筒からなる外接軸5がキャリア4（図1）によってテーブル10の回転中心位置に配設されている。外接軸5の周囲に複数（図2では3個）の中間軸2が等配的に配置されており、図1に示すように、軸受13を介して、キャリア4に回転可能に支承されている。各中間軸2は、外接軸5に外接している。従って、中間軸2の各軸心はリング状の中空円筒からなる外接軸5の軸心からオフセットしている。このオフセット量は、後述する駆動モータ1の半径より大きくしている。

【0020】

図1に示すように、電気モータからなる駆動モータ1がボルト14によりフレーム11に取着され、駆動モータ1の出力軸1aは垂直となっている。中間軸2のうちの1本は、駆動モータ1の出力軸1aにスプライン（図示せず）結合されており、この中間軸2はCMPテーブルの回転駆動力の入力軸となっている。

【0021】

上述したように中間軸2の位置は、駆動モータ1の半径より大きくオフセットしており、テーブルの中心部にリング状の中空円筒からなる外接軸5が位置しており、テーブル10の中心部にキャリア4により薄肉円筒16を支持して中空構造としており、この中空部にジョイント3を通し、ポリッシングテーブル、CMP用テーブルまたはポリッシャの温度を制御する。

【0022】

再び図2を参照して、前述した複数の中間軸2の外周が、内接円筒6の内周面に内接している。本実施例において、内接円筒6と同心状の中空リングからなる出力軸8が内接円筒6の外側に設けられ、内接円筒6と出力軸8とによって同心状の二重中空リングが構成されている。

【0023】

二重中空リングの内側リング（内接円筒6）の外周面と外側リング（出力軸8）の内周面に凹部が形成され、内側リング（内接円筒6）と外側リング（出力軸8）との間に多数のころ12が連結部材として装着されており、内側リング（内

接円筒 6) と外側リング (出力軸 8) とはころ 1 2 により連結されており、内側リング (内接円筒 6) の変形を許容するとともに、内側リング (内接円筒 6) と外側リング (出力軸 8) からなる二重中空リングは一体となっている。

## 【 0 0 2 4 】

ここに、リング状の中空円筒からなる外接軸 5 は特別な支持ベアリングを設けることなく複数の中間軸 6 によって保持されて浮動リングとなっている。そして、中空円筒外接軸 5 は自由状態の外径が複数の中間軸 6 に外接する円の直径より若干大きく形成されていて、中空円筒外接軸 5、中間軸 2 および内接円筒 6 の組み込み状態において、中空円筒外接軸 5 および内接円筒 6 の変形によって圧接荷重を発生するようになっている。

## 【 0 0 2 5 】

二重中空リングの外側リング (出力軸 8) は主軸受の内輪となっており、ケース 1 7 が主軸受の外輪となっており、外側リング (出力軸 8)、ケース 1 7 およびその間に装着された軸受ボール 7 によって 2 列のアンギュラ玉軸受からなる主軸受が構成されており、ころ 1 2 を介して内側リング (内接円筒 6) と連結された外側リング (出力軸 8) はケース 1 7 に対して回転可能である。

## 【 0 0 2 6 】

ケース 1 7 は前述したフレーム 1 1 上にピンまたはキー 1 5 により固定されている。一方、外側リング (出力軸 8) はフランジ 9、ボルト 1 8 を介して前述したテーブル 1 0 に取着されている。なお、符号 1 9 は隣接する中間軸 2 の間に設けられた支持部材であり、キャリア 4 の剛性を高めている。

## 【 0 0 2 7 】

上記の構成からなる本発明の実施例においては、内接円筒 6 および外接軸 5 はリング状中空円筒であり、弾性域内において自由変形できるように浮動している構造、すなわち軸受の支持がない状態で中間軸 2 により保持されている。なお、リング状の中空円筒からなる外接軸 5 および内接円筒 6 の寸法、材質は中間軸 2 に外接または内接して所望の圧接力を生じるとともに繰返し応力により疲労しないように適宜選定している。

## 【 0 0 2 8 】

すなわち、外接軸 5 は一方の浮動リングとして作用するので、この浮動リング（中空外接軸 5）は自由状態の外径が中間軸 2 に外接する円の直径より若干大きく形成されている。この浮動リングを複数の中間軸 2 に外接するように中心に組み込む。これにより、真円であった浮動リング（中空外接軸 5）の形状は、その弾性域において波状に変形して圧接力を発生する。なお、この場合に、浮動リングの変形により生じる波の数は、中間軸 2 の数に等しくなる。

## 【 0 0 2 9 】

また、内接円筒 6 を他方の浮動リングとしており、この浮動リング（中空リング状内接円筒 6）の自由状態の内径は、複数の中間軸 2 が内接する円の直径より若干小さく形成されている。複数の中間軸 2 が浮動リングに内接するように、この浮動リングを中間軸 2 の外側に組み込んでいる。

## 【 0 0 3 0 】

駆動モータ 1 を回転させると、その出力軸 1 a の回転が中間軸 2 に伝えられ、中間軸 2 の回転はトラクション力によって内接円筒 6 に伝えられ、内接円筒 6 と中間軸 2 との半径比で中間軸 2 のトルクが増大される。この場合に、本実施例では歯と歯の噛合いがないのでスムーズな減速回転が実現できる。

## 【 0 0 3 1 】

また、図 2 に示すように中間軸 2 に対して外接円筒（外接軸）5 が突張る荷重と内接円筒 6 の絞る荷重とをつり合わせて中間軸 2、外接円筒（外接軸）5 および内接円筒 6 の間をバランス状態に保ち、内部の加圧荷重が中間軸 2 を支持するベースや主軸受に余計なアンバランス力、或いは変形を与えないために装置全体の振動と騒音を著しく減少する。

## 【 0 0 3 2 】

更に、最内側中央の外接軸 5 の変形による圧接力が中間軸 2 および内接円筒 6 に作用し、内接円筒 6 が振れてその回転精度が低下する心配の対策として、本発明においては、内接円筒 6 が同心状の二重中空リングからなり、二重中空リングの内側リング 6 と外側リング 8 とが連結部材（ころ 1 2）により連結されていてよい。これにより、リング状の中空円筒からなる外接軸 5 の変形に起因する該内側リングの変形が外側リングに伝わり難くなり、内接円筒 6 の回転精度が向上

する

すなわち、トラクション力を得るための加圧荷重がベースとケーシングに伝わらないので、主軸受をトラクション機構の近くに配置しても、主軸受の回転精度に悪影響を及ぼすことなく、扁平型の駆動装置が得られる。

【 0 0 3 3 】

更に、電気モータは減速機の回転軸中心からモータ半径より大きくオフセットして配置し中空構造を設けた。その中空構造部にテーブルの温度を制御するためのジョイントを通すことによって温度制御が簡単にできる。

【 0 0 3 4 】

テーブルの回転主軸受の内外輪はそれぞれ出力軸のケーシングと一体であり、厚い肉厚で高精度、高剛性を実現することができる。

【 0 0 3 5 】

以上のことで大きな出力トルクと高い回転速度精度があり、且つ、低振動、低騒音で、中空構造を有するコンパクトで軽量のポリッシングテーブル、CMP（化学的機械的ポリッシング）用テーブルまたはポリッシャの回転駆動装置が提供され、すなわち、従来よりコンパクトで優れた回転安定性を持つポリッシング装置の回転駆動装置が実現できる。

【 0 0 3 6 】

以上の説明は、本発明をCMP（化学的機械的ポリッシング）用テーブルの回転駆動装置に適用した実施例につき行ったが、本発明は、CMP用テーブルに限られず、広くポリッシングテーブルやポリッシャの回転駆動装置に適用することができる。

【 0 0 3 7 】

【発明の効果】

本発明によれば、CMPテーブルの回転トルクの増大に伴う研磨の圧力の向上によって、スループット数を増大させ生産性を向上させる効果があり、また、テーブルの下に簡単に完全に納まるコンパクト化で設置面積を削減できる。軽量化で耐荷重が比較的低いクリーンルーム床へ圧迫を軽減できるとともに、低コストが実現される。優れた回転の安定性がウェーハの均一平坦化に大きく寄与し、C

MPテーブル駆動装置の性能を著しく向上させる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明をCMPテーブルに適用した一実施例の断面図である。

【図 2】

図 1 のII-II断面を示す。

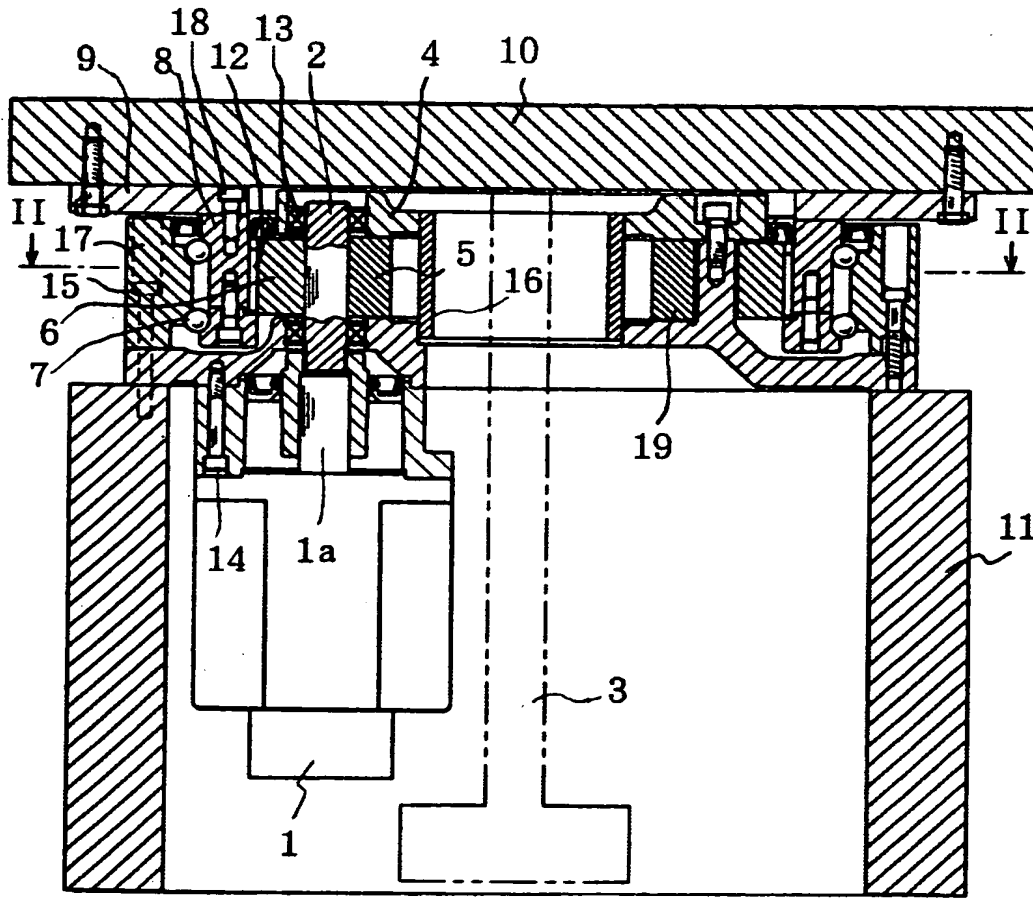
【符号の説明】

- 1 駆動モータ
- 1 a 出力軸
- 2 中間軸
- 3 ジョイント
- 4 キャリア
- 5 外接軸
- 6 内接円筒
- 8 出力軸
- 9 フランジ
- 1 0 テーブル
- 1 1 フレーム
- 1 2 ころ
- 1 3 軸受
- 1 4 ボルト
- 1 5 ピンまたはキー
- 1 6 薄肉円筒
- 1 7 ケース

【書類名】

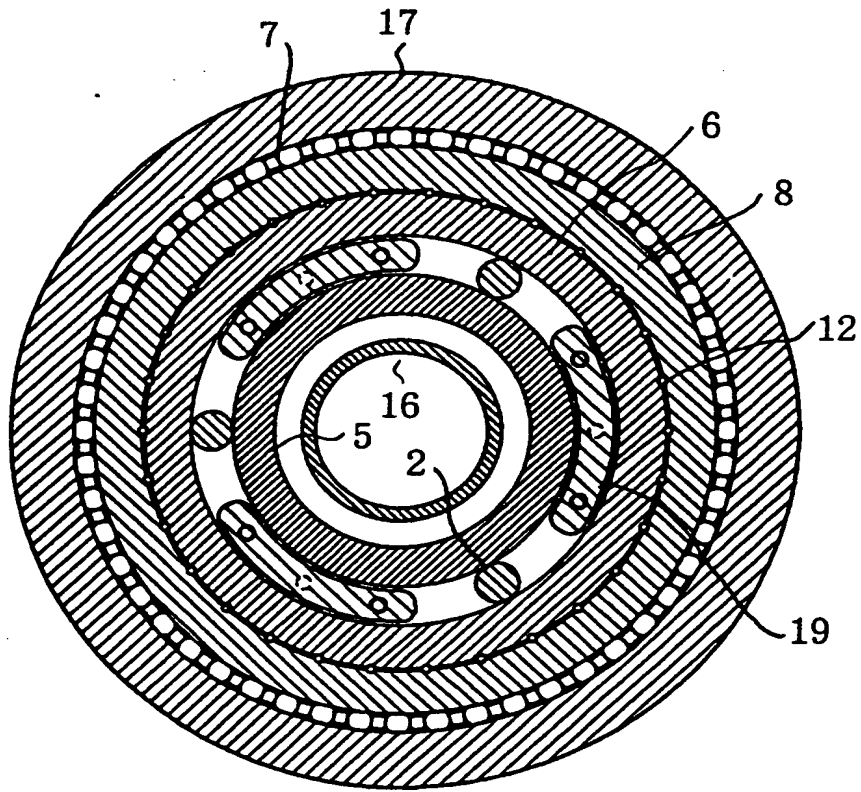
図面

【図 1】





【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 大きな出力トルクと高い回転速度精度を有し、且つ、低振動、低騒音で、更に中空であるコンパクトで、軽量のポリッシング、CMP用テーブルまたはポリッシャの駆動装置を提供する。

【解決手段】 半導体のウエーハの端面や液晶ガラスの端面等を平坦化するために用いるポリッシングテーブル、CMP用テーブル10またはポリッシャの回転駆動装置において、リング状の中空円筒からなる外接軸5が中心に配設され、外接軸の周囲に複数の中間軸2が等配的に配置されて外接軸に外接するとともに中間軸の少なくとも1本が入力軸となっており、中間軸が内接する内接円筒からなり、リング状の中空円筒からなる外接軸は特別な支持ベアリングを設けることなく中間軸によって保持されて浮動リングとなっており、中空円筒外接軸は自由状態の外径が複数の中間軸に外接する円の直径より若干大きく形成されていて中空円筒の変形によって圧接荷重を発生するようになっており、内接円筒がポリッシングテーブル、CMP用テーブルまたはポリッシャに連結されている。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000215903]

1. 変更年月日	1999年10月 4日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区西新橋三丁目3番1号
氏 名	帝人製機株式会社